

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-38522

(43)公開日 平成5年(1993)2月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 D 5/02		Z 9043-4E		
9/18		7362-4E		
B 2 3 K 10/00	5 0 1	Z 7920-4E		
15/00	5 0 2	7920-4E		
26/00	A	7920-4E		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-195347

(22)出願日 平成3年(1991)8月5日

(71)出願人 390014672

株式会社アマダ

神奈川県伊勢原市石田200番地

(72)発明者 新井 武二

埼玉県入間郡三芳町北永井871-5-3-201

(72)発明者 加藤 俊英

神奈川県伊勢原市伊勢原4-14-27-204

(72)発明者 三橋 浩志

神奈川県平塚市御殿3-4-5

(72)発明者 難波 義治

愛知県春日井市岩成台5-9-9

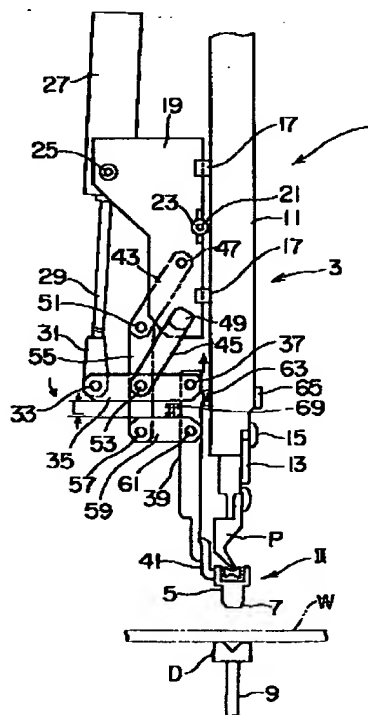
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外4名)

(54)【発明の名称】 複合成形加工方法およびその装置

(57)【要約】

【目的】 被加工材に高精度な加工精度の曲げ加工を行なうようにすると共に割れが起らず、歪み除去作業をなくすようにした複合成形加工方法を提供する。

【構成】 被加工材Wの曲げ加工を行なう部分へ加熱用ビームとしての例えばレーザービームを照射し、局部的に高温に加熱して塑性変形を生じせしめて被加工材Wの曲げ加工を行なった後に、被加工材の曲げ部分を曲げ加工機械としての例えばプレスブレーキ3により曲げ加工を行なうようにしたものである。そして、プレスブレーキ3により被加工材Wの曲げ加工部分の曲げ加工を行なうとき、被加工材Wの曲げ加工部分が高温であることが望ましいものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工材の曲げ加工を行なう部分へ加熱用ビームを照射し、局部的に高温に加熱して塑性変形を生じせしめて前記被加工材の曲げ加工を行なった後に、前記被加工材の曲げ加工部分を曲げ加工機械によりさらに曲げ加工を行なうことを特徴とする複合成形加工方法。

【請求項2】 曲げ加工機械により被加工材の曲げ加工部分の曲げ加工を行なうとき、被加工材の曲げ加工部分が高温であることを特徴とする請求項1記載の複合成形加工方法。

【請求項3】 被加工材の曲げ加工を行なう曲げ部分へ加熱用ビームを照射しながら、前記被加工材の曲げ加工部分を曲げ機械により曲げ加工を行なうことを特徴とする複合成形加工方法。

【請求項4】 パンチとダイとの協働により被加工材に曲げ加工を行なうプレスブレイキと、このプレスブレイキにおけるパンチの下端部位置と退避位置との間で移動自在であると共に被加工材の長手方向に沿って加熱用ビームを照射せしめるため移動自在な加熱用加工ヘッドと、を備えてなることを特徴とする複合成形加工装置。

【請求項5】 被加工材を押えるための板押え下金型と上下動自在な板押え上金型を設けると共に被加工材の端部を曲げる回動自在な曲げ金型を設けた曲げ機械と、被加工材の曲げ部分の上方位置にあって加熱用ビームを照射せしめるためX、Y軸方向へ移動自在な加熱用加工ヘッドと、を備えてなることを特徴とする複合成形加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、レーザビーム、プラズマ、電子ビームなどの加熱用ビームにより被加工材に熱応力を与え塑性変形させて曲げ加工を行なう複合成形加工方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、被加工材のうち、例えば材質が高張力鋼などの曲げ強さが大きな金属板に曲げ加工を施す場合、冷間の曲げ加工では加工がほとんど不可能であるため、鍛造などの熱間加工により行なわれている。また、設計時に曲げ構造とせず、溶接構造として、曲げ加工を避けているのが現状である。

【0003】また、曲げ強さの小さな、常温で脆性の材料においても、冷間の曲げ加工では加工が不可能であった。

【0004】さらに、ステンレス鋼などの通常の被加工材を曲げる場合には単に機械的な曲げ加工で行なわれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来における高張力鋼などの曲げは、鍛造による曲げ加工

2

や、溶接加工では熱焼みによる変形などの影響から加工精度が悪く、しかも割れが起こりやすく、歪み除去作業が必要となり、さらに機械加工により仕上げを行なわなければならないという問題があった。

【0006】また、通常の被加工材を機械的な曲げ加工を行なうと、曲げ部分における外側部分は曲率面を有してシャープに曲げられないという問題があった。

【0007】この発明の目的は、上記問題点を改善するため、特に高張力や常温で脆性の材料などの被加工材に曲げ加工を行なう場合、加工精度が高精度に得られると共に、割れをなくし、歪み除去作業をなくした曲げ加工を可能にすると共に、曲げ部分をシャープに曲げられるようにした複合成形加工方法およびその装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、被加工材の曲げ加工を行なう部分へ加熱用ビームを照射し、局部的に高温に加熱して塑性変形を生じせしめて前記被加工材の曲げ加工を行なった後に、前記被加工材の曲げ加工部分を曲げ加工機械によりさらに曲げ加工を行なうことを特徴とする複合成形加工方法である。

【0009】前記複合成形加工方法において、曲げ加工機械により被加工材の曲げ加工部分の曲げ加工を行なうとき、被加工材の曲げ加工部分が高温であることが望ましい。

【0010】また、この発明は、被加工材の曲げ加工を行なう曲げ部分へ加熱用ビームを照射しながら、前記被加工材の曲げ加工部分を曲げ機械により曲げ加工を行なうことを特徴とする複合成形加工方法である。

【0011】さらに、複合成形加工装置は、パンチとダイとの協働により被加工材に曲げ加工を行なうプレスブレイキと、このプレスブレイキにおけるパンチの下端部位置と退避位置との間で移動自在であると共に被加工材の長手方向に沿って加熱用ビームを照射せしめるため移動自在な加熱用加工ヘッドと、を備えてなることを特徴とするものである。。

【0012】また、複合成形加工装置としては、被加工材を押えるための板押え下金型と上下動自在な板押え上金型を設けると共に被加工材の端部を曲げる回動自在な曲げ金型を設けた曲げ機械と、被加工材の曲げ部分の上方位置にあって加熱用ビームを照射せしめるためX、Y軸方向へ移動自在な加熱用加工ヘッドと、を備えてなることを特徴とするものである。

【0013】

【作用】この発明の複合成形加工方法およびその装置を採用することにより、被加工材の曲げ加工を行なう部分に加熱用ビームを照射せしめると、曲げ部分が局部的に高温に加熱されて塑性変形が生じて曲げ加工される。この曲げられた曲げ加工部分をさらに曲げ加工機械で曲げ

加工を行なうことにより、被加工材に高精度な加工精度が得られる。また被加工材に割れが起りにくくなり、さらに歪み作業を行なう必要がなくなる。しかも、この加工方法は、特に高張力鋼や常温で脆性の材料などの被加工材を曲げるのに有効である。

【0014】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】図1および図2を参照するに、複合成形加工装置1は、曲げ加工機械としての例えばプレスブレーキ3を備えていると共に加熱用ビームとしての例えばレーザービームを照射せしめるレーザー加工ヘッド5を備えている。レーザー加工ヘッド5の先端にはレーザーノズル7が設けられている。

【0016】前記プレスブレーキ3はすでに公知のものであるから概略的に説明すると、図示省略のサイドフレームの下部に油圧シリンダによって上下動される下部テーブル9が設けられていると共に、サイドフレームの上部には上部テーブル11が固定されている。前記下部テーブル9の上部にはダイDが設けられていると共に上部テーブル11の下部には中間板13を介してボルト15によって前記ダイDと対応した位置にパンチPが取り付けられている。

【0017】上記構成により、図2に示したごとく、ダイD上に被加工材Wを載置して下部テーブル9を上下動せしめることによって、パンチPとダイDとの協働で曲げ加工が行なわれることになる。

【0018】前記上部テーブル11の左側には図1および図2において紙面に対して直交した方向(X軸方向)へ延伸した複数の互いに平行なガイドレール17が設けられている。このガイドレール17にはこのガイドレール17に案内されてX軸方向へ移動自在な移動体19が設けられている。この移動体19にはX軸方向へ延伸したボールねじ21に螺合したナット部材23が設けられている。前記ボールねじ21の一端には図示省略の駆動モータが連動連結されている。

【0019】上記構成により図示省略の駆動モータを駆動せしめると、ボールねじ21が回転され、ナット部材23を介して移動体19がX軸方向へ移動されることになる。

【0020】前記移動体19の上方側部には回転軸25を介して回転自在な流体シリンダ27が枢支されている。この流体シリンダ27に装着されたピストンロッド29の先端には支持ブロック31が取り付けられていると共にこの支持ブロック31にはピン33で第1リンク35の一端がわずかに回転し得るように枢支されている。この第1リンク35の他端にはピン37で第2リンク39の一端が止められている。この第2リンク39の他端にはブラケット41を介して前記レーザー加工ヘッド5が設けられている。

【0021】前記移動体19には互いに平行な第3、第4リンク43、45の一端がピン47、49で止められていると共に、第3、第4リンク43、45の他端はピン51、53で第5リンク55の一端およびほぼ中間部に止められている。この第5リンク55にはピン53で前記第1リンク35も一緒に止められている。さらに第5リンク55の他端にはピン57で第6リンク59の一端が止められていると共に、第6リンク59の他端はピン61で前記第2リンク39に止められている。

【0022】一方、前記上部テーブル11にはローラ63がボルト65で取付けられている。前記レーザー加工ヘッド5の上部内には図3に示されているように、V字形のローラ67が回転自在に支承されている。

【0023】上記構成により、レーザー加工ヘッド5は図2に示すごとく退避位置にあって、被加工材Wにレーザービームで曲げ加工を行なう際に図1に示すごとくレーザー加工ヘッド5がパンチPの下部に位置決めされる。すなわち、図2に示した状態において、流体シリンダ27を作動せしめると、ピストンロッド29が下方へ伸張される。このピストンロッド29が下方へ伸張されると共に第1リンク35が下降される。この第1リンク35の下降により、平行リンクである第3、第4リンク43、45がピン47、49を支点として図2において反時計方向回りに回転される。この第3、第4リンク43、45の回転によって第5リンク55と第2リンク39が第1、第6リンク35、59によって平行を維持しながら下降し、第2リンク39がローラ63に当たるまで下降し続ける。このとき、第1リンク35と第6リンク59間の寸法Lは、第1、第6リンク35、59に設けられたボルト69により固定される。

【0024】第2リンク39がローラ63に当たると、ピン53を支点としてレーザー加工ヘッド5側に流体シリンダ27の力がかかって第2リンク39が上方へわずかに移動してレーザー加工ヘッド5に設けられたローラ67の中心がパンチPの先端に当接して、レーザー加工ヘッド5がパンチPの下端に位置決めされ、図1に示した状態となるのである。

【0025】図1の状態から図2の状態に戻す際には流体シリンダ27を作動させてピストンロッド29を縮めることにより、上述した動作と逆の動作が行なわれることになる。

【0026】ダイD上に載置された被加工材Wに曲げ加工を行なう際に、上述した動作に基づいてレーザー加工ヘッド5を図1に示した状態となすようにパンチPの下端に位置決めする。この図1に示した状態において、図示省略のレーザー発振器から発振されたレーザービームをレーザーノズル7から被加工材Wに向けて照射し移動体19をX軸方向へ移動せしめることによって、被加工材Wにおける曲げる部分の長手方向にレーザービームが照射される。

【0027】すなわち、レーザービームの照射によって、

5

被加工材Wの曲げる部分の裏面が局部的に高温に加熱されて次第に熱が曲げる部分の内部まで拡散される。而して、曲げる部分のみに熱応力が与えられて塑性変形が生じて曲げ部分がレーザービームの照射方向を内側にして曲げられる。而して、曲げ部分の外側部がシャープ曲げられることになる。なお、このレーザービームの照射による曲げ部分の曲げ角度が所望の角度になるまで、移動体19はX軸方向へ繰り返し往復動させることができる。

【0028】次に、レーザー加工ヘッド5を退避位置へ退避させた図2の状態において、パンチPとダイDとの協働により機械的に曲げ加工が行なわれる。その結果、曲げ部分の外側部はレーザービームの照射によって曲げられたシャープな曲げ部が機械加工でも小さいまま保持され従来よりもシャープに曲げることができる。

【0029】このように、レーザービームを被加工材Wの曲げる部分に照射して、曲げる部分を局部的に高温に加熱して塑性変形を生じせしめて、曲げ加工を行なった後に、パンチPとダイDとの協働による機械的曲げ加工を行なうことによって、高精度に加工精度を得ることができる。すなわち、機械的な曲げ加工時における加圧力が従来よりも少なく済むと共にスプリングバックの戻り量が従来よりも少なくなるので、正確な曲げ角度を得ることができる。さらに後で、曲げ加工を行なうので、レーザービームの照射回数を低減させることができる。

【0030】また、被加工材Wのうち、特に高張力鋼や常温で脆性の材料に曲げ加工を行なうのに、このレーザービームの照射による局部的な加熱による曲げ加工を行なった後に、機械的な曲げ加工を行なう曲げ加工方法が最も容易で効果的である。

【0031】さらに、レーザービームを照射して局部的に高温にする温度としては、共析変態(A₁変態点)以上で、例えば軟鋼などでは800℃以上のところの赤熱温度以上が望ましいものである。

【0032】図4には上述した実施例に代る他の実施例が示されている。図4において、複合成形加工装置1は曲げ機械として例えばしごき曲げ機71とレーザー加工ヘッド73を備えている。しごき曲げ機71はすでに公知であるため概略的な説明をすると、ワークテーブル75の一端には被加工材Wを押えるための板押え下金型77が設けられていると共に、この板押え下金型77の上方には例えば流体シリンダなどによって上下動自在な板押え上金型79が設けられている。また、図4において紙面に対して直交した方向(X軸方向)へ延伸した回転軸81が設けられていると共にこの回転軸81には被加工材Wを曲げるための回転自在な曲げ金型83が支承されている。

【0033】上記構成により、被加工材Wをワークテーブル75上に搬入させて板押え下金型77に載置させる。次いで、板押え上金型79を下降せしめると、被加工材Wは板押え下金型77と板押え上金型79とで押え

6

られる。そして、回転軸81を回転せしめることにより、曲げ金型83が時計方向回りに回転されて被加工材Wの一端側に曲げ加工が行なわれることになる。

【0034】また、被加工材Wの曲げ部分の上方位には、支持部材85がX軸方向へ延伸して設けられている。この支持部材85にはX軸方向へ延伸した互いに平行な複数のガイドレール87が設けられている。このガイドレール87にはX軸方向へ移動自在なX軸キャレッジ89が設けられていると共に、X軸キャレッジ89の下部には複数のガイドレール91が図4において左右方向(Y軸方向)へ移動自在なY軸キャレッジ93が設けられている。さらに、このY軸キャレッジ93には図4において上下方向(Z軸方向)へ移動自在な前記レーザー加工ヘッド73が設けられていると共にこのレーザー加工ヘッド73の先端にはレーザーノズル95が備えられている。

【0035】上記構成により、X軸キャレッジ89がガイドレール87に案内されてX軸方向へ移動されると共にY軸キャレッジ93がガイドレール91に案内されてY軸方向へわずかに移動される。したがってレーザー加工ヘッド73がX、Y軸方向へ移動されると共にZ軸方向へ移動されることになる。

【0036】被加工材Wを板押え下金型77上に載置して板押え上金型79を下降せしめて被加工材Wが板押え下金型77と板押え上金型79とで被加工材Wは押え付けられる。この状態において、図示省略のレーザー発振器から発振されたレーザービームをレーザーノズル95から下方へ向けて照射させると共にX軸キャレッジ89をX軸方向へ移動せしめることによって、レーザービームが被加工材Wにおける曲げ部分の長手方向に照射される。

【0037】すなわち、レーザービームの照射によって、被加工材Wの曲げ部分の表面が局部的に高温に加熱されて次第に熱が曲げる部分の内部まで拡散される。而して、曲げる部分のみに熱応力が与えられて塑性変形が生じて曲げ部分がレーザービームの照射方向を内側にして曲げられる。

【0038】次いで、回転軸81が回転されることによって曲げ金型83が時計方向に回転されて被加工材Wの曲げ部分に所望の曲げ加工が行なわれることになる。したがって、この実施例においても、上述した実施例と同様な効果を奏するものである。

【0039】また、図4において、レーザー加工ヘッド73のレーザーノズル75からレーザービームを被加工材Wの曲げ部分に照射せしめて、曲げ部分を局部的に高温に加熱させながら曲げ金型83を回転せしめて曲げ加工を行なうようにしても対応可能である。すなわち、被加工材Wの曲げ部分を加熱した状態で冷却されない間に直ちに機械的な曲げ加工を行なうものである。

【0040】さらに、レーザービームで曲げ加工を行なった後、曲げ機械で再度曲げ加工を行なう際、レーザービ-

7

ムを照射し、加熱した状態において曲げ加工を行なうことでも対応可能である。

【0041】なお、この発明は、前述した実施例に限定されることなく、適宜の変更を行なうことにより、その他の態様で実施し得るものである。本実施例では、加熱ビームとしてレーザービームを用いた例で説明したが、プラズマ、電子ビームなどで行なっても対応可能である。

【0042】

【発明の効果】以上のごとき実施例の説明より理解されるように、この発明によれば、特許請求の範囲に記載されているとおりの構成であるから、被加工材の曲げ加工部分がシャープに曲げられて高精度な加工精度を得ることができると共に、割れをなくし、歪み除去作業をなくすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プレスブレーキとレーザー加工ヘッドで被加工材に曲げを与える複合成形加工装置の説明図である。

【図2】図1の複合成形加工装置で被加工材に曲げ加工

8

を行なう際の作用説明図である。

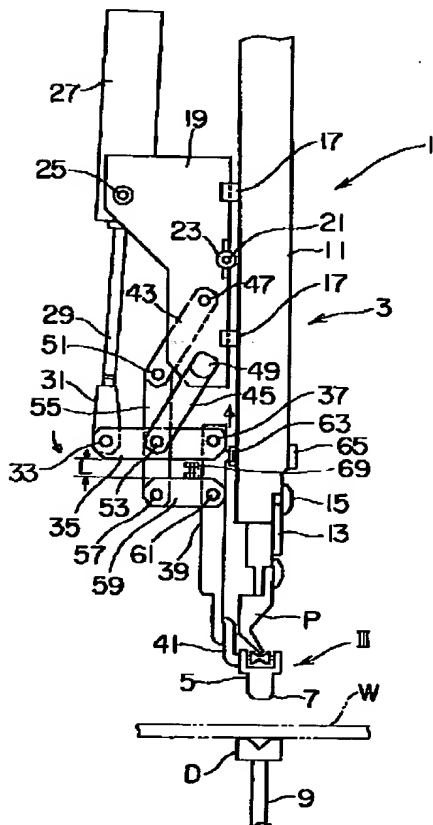
【図3】図1におけるIII矢視部の拡大図である。

【図4】図1に代る他の実施例のしごき曲げ機とレーザー加工ヘッドで被加工材に曲げを行なう複合成形加工装置の説明図である。

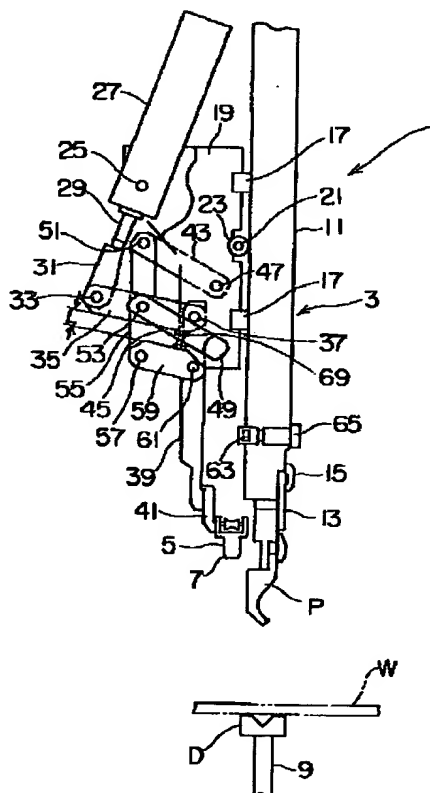
【符号の説明】

- 1 複合成形加工装置
- 3 プレスブレーキ（曲げ加工機械）
- 5 レーザ加工ヘッド
- 7 レーザレノズル
- 71 しごき曲げ機
- 73 レーザ加工ヘッド
- 77 板押え下金型
- 79 板押え上金型
- 83 曲げ金型
- P パンチ
- D ダイ

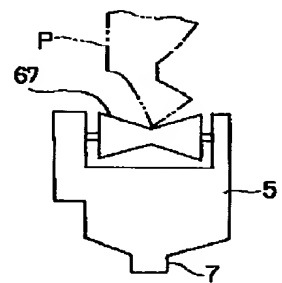
【図1】



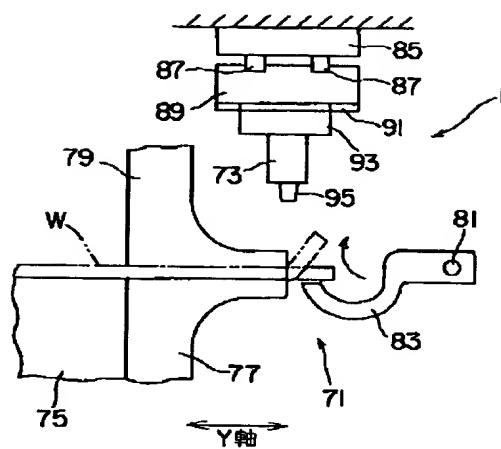
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁵

B 2 3 P 23/04

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

7041-3C

CLIPPEDIMAGE= JP405038522A

PUB-NO: JP405038522A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05038522 A

TITLE: COMBINED FORMING METHOD AND THIS APPARATUS

PUBN-DATE: February 19, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ARAI, TAKEJI

KATO, SHUNEI

MIHASHI, HIROSHI

NANBA, YOSHIHARU

INT-CL (IPC): B21D005/02; B21D009/18 ; B23K010/00 ; B23K015/00 ; B23K026/00
; B23P023/04

US-CL-CURRENT: 72/342.1

CONSTITUTION: For example, laser beam as beam for heating, irradiates the part executing bending work in the material W to be worked, and by partially heating this part to high temp., plastic deformation is developed, and after executing the rough bending to the material W to be worked, to the rough bent part in the material W to be worked, the bending work is made to execute with e.g. a press brake 3 as a bending machine. Then, at the time of executing the bending to the bending part in the material W to be worked, the bending part in the material W to be worked is desirable to be high temp.